

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Глава 1 Общие сведения об алюминии, кремнии и их сплавах	8
1.1 Некоторые итоги и перспективы металлургии	8
1.2 Алюминий	14
1.2.1 Водородные основы получения алюминия	20
1.3 Кремний	22
1.4. Общие сведения о сплавах алюминия с кремнием	27
1.4.1 Водород и получение сплавов Al – Si	37
Глава 2 Водородные способы повышения свойств сплавов Al – Si	43
2.1 Обработка шихты	44
2.2 Обработка расплава	49
2.2.1 Модифицирование	49
2.2.2 Температурно-временная обработка	73
2.2.3 Изменения микроструктуры при наводороживании расплава	82
2.3 Скорость кристаллизации	88
2.3.1 Кристаллизация по обычной технологии	88
2.3.2 Кристаллизация с повышенной скоростью	99
Глава 3 Водородный механизм кристаллизации Al – Si сплавов и его практическое подтверждение	105
3.1 Водородный механизм кристаллизации сплавов Al – Si	105
3.2 Способы получения слитков с применением водорода	125
3.2.1 Влияние легирующих элементов на структуру центральной зоны слитков	155
Глава 4 Пластическая деформация сплавов Al – Si	164
4.1. Обработка труднодеформируемых металлов и сплавов	164
4.2 Свойства проката и поковок	175
4.2.1 Горячая циклическая прокатка	175
4.2.2 Горячаяковка	178
4.3 Термическая обработка деформируемых сплавов	195
4.3.1 Влияние нагрева на свойства проката	195

4.3.2 Влияние нагрева на свойства поковок	198
4.4 Влияние внешней среды на поведение деформируемых сплавов при нагреве.	207
4.5 Связь деформируемости с условиями приготовления	211
Глава 5 Деформируемые сплавы будущего.	218
5.1 Сплавы Al – Si – H	218
5.2 Сплавы Al – Si – P – H	224
5.3 Сплавы Al – Si – F	228
5.3.1 Взаимодействие фтора с водородом.	233
5.3.2 Соединения фтора с алюминием	234
5.3.3 Соединения фтора с углеродом.	235
5.3.4 Применение фтористых соединений для обработки алюминия и его сплавов	236
5.3.5 Определение фтора в алюминиевых сплавах	238
5.3.6 Применение обработки шихты фтористыми соединениями для повышения свойств алюминиевых сплавов.	240
5.3.7 Влияние фтора на свойства сплавов Al-Si	241
5.3.8 Новые способы обработки расплава фтористыми соединениями для повышения свойств сплавов Al – Si.	245
Глава 6 Линейное расширение деформируемых сплавов	253
6.1. Влияние различных факторов на линейное расширение.	253
6.1.1. Влияние пластической деформации	253
6.1.2. Влияние водорода, кислорода и азота на линейное расширение металлов и сплавов	254
6.1.3 Линейное расширение алюминия	255
6.1.4 Линейное расширение спеченных и композиционных алюминиевых сплавов.	261
6.2. Некоторые особенности расширения литых сплавов.	264
6.3 Линейное расширение деформируемых сплавов	281
6.3.1 Сплав Al-11% Si	283
6.3.2 Сплавы с массовой долей кремния 15 и 30 %	283
6.3.3 Сплавы с массовой долей кремния 40 и 50 %	292
6.4 Влияние термической обработки на расширение деформированных сплавов Al – 15÷20% Si	296
6.5 Расширение деформируемых сплавов Al – Si – H	296
Глава 7 Практическое подтверждение водородного механизма формирования свойств сплавов Al – Si	304
7.1 Разработка состава деформируемого поршневого сплава Al – Si – P – H	304
7.2 Разработка оптимального режима термической обработки	314
7.2.1 Сплав с наводороживанием	323

7.2.2 Изготовление опытных деталей	328
7.2.2.1 Получение и деформация слитков.	331
7.2.2.2 Получение полуфабрикатов	333
7.2.2.3 Штамповка поршневых заготовок	339
Заключение.	349
Библиографические ссылки	350